

BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC714 U.S. PTO
09/589526
06/07/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
this Office.

願 年 月 日
Date of Application:

2000年 2月 9日

願 番 号
Application Number:

特願2000-038037

願 人
Applicant(s):

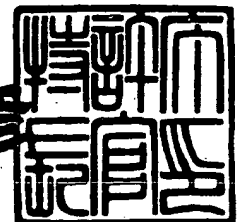
株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 3月31日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3021955

【書類名】 特許願

【整理番号】 K99012751

【提出日】 平成12年 2月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/437

【請求項の数】 19

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立
 製作所 通信事業部内

 【氏名】 薄葉 啓二

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立
 製作所 通信事業部内

 【氏名】 中川 好美

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立
 製作所 通信事業部内

 【氏名】 荒木 聡子

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立
 製作所 通信事業部内

 【氏名】 矢島 祐輔

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

 【識別番号】 100075096

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワーク用伝送装置およびネットワーク伝送システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主信号を多重化したパイロードと呼ばれる主信号部に伝送装置や伝送路の監視保守運用を行うためのオーバヘッドと呼ばれる切替制御情報を付加した同期多重化信号を伝送する複数の光ファイバ伝送路で、複数の伝送装置を接続した通信ネットワークで用いられるネットワーク用伝送装置であって、

上記光ファイバ伝送路へ上記同期多重化信号を送信する光トランスミッタと、

上記光ファイバ伝送路から上記同期多重化信号を受信する光レシーバと、

上記光トランスミッタへの上記主信号部に上記オーバヘッドを付加し、上記光レシーバからの上記同期多重化信号から該オーバヘッドを抽出するオーバヘッド処理部と、

上記オーバヘッド処理部から入力された上記主信号部を分離多重し、上記光ファイバ伝送路のいずれかの伝送路に送信するために該主信号部の出力経路を切り替え、再び該オーバヘッド処理部へ出力するクロスコネクト部と、

タイミング信号源からタイミング抽出を行い、上記伝送装置内にクロックを供給するクロック部と、

上記伝送装置内を監視し、監視結果に基づき指示信号を出力する装置監視部と

、
上記指示信号と上記切替制御情報とを基に、上記クロスコネクト部と上記オーバヘッド処理部と光トランスミッタとに上記光ファイバ伝送路のいずれかの伝送路へ伝送すべきかの切替を制御する切替制御部を有し、

少なくとも上記クロスコネクト部と上記クロック部のいずれかの両系障害を上記装置監視部が検出した場合、

上記装置監視部が上記指示信号に両系障害情報を挿入し、

上記指示信号を入力された上記切替制御部は上記オーバヘッド処理部と光トランスミッタとに対し、上記光ファイバ伝送路に孤立指示情報を出力させることを特徴とするネットワーク用伝送装置。

【請求項 2】

隣接する他のネットワーク用伝送装置との双方向間を 2 本の光ファイバで接続し、各回線内の容量を二分し、一方を現用回線、他方を予備回線として用いる方法、または、上記隣接するネットワーク用伝送装置との双方向間を 4 本の光ファイバで接続し、各回線を現用回線と予備回線として用いる方法のいずれかの方法で接続し、前記障害が発生した場合、

前記孤立指示情報が、受信される前記同期多重化信号が共に信号障害状態であることを伝える前記切替制御情報であることを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク用伝送装置。

【請求項 3】

隣接する他のネットワーク用伝送装置との双方向間を 2 本の光ファイバで接続し、各回線内の容量を二分し、一方を現用回線、他方を予備回線として用いる方法、または、上記隣接するネットワーク用伝送装置との双方向間を 4 本の光ファイバで接続し、各回線を現用回線と予備回線として用いる方法のいずれかの方法で接続し、前記障害が発生した場合、

前記孤立指示情報が、受信した同期多重化信号を折り返して送信するリングスイッチを指示する前記切替制御情報であることを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク用伝送装置。

【請求項 4】

隣接する他のネットワーク用伝送装置との双方向間を 2 本の光ファイバで接続し、各回線内の容量を二分し、一方を現用回線、他方を予備回線として用いる方法、または、上記隣接するネットワーク用伝送装置との双方向間を 4 本の光ファイバで接続し、各回線を現用回線と予備回線として用いる方法のいずれかの方法で接続し、前記障害が発生した場合、

前記孤立指示情報が、送信される前記同期多重化信号が信号異常状態であることを伝える前記切替制御情報であることを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク用伝送装置。

【請求項 5】

隣接する他のネットワーク用伝送装置との双方向間を 2 本の光ファイバで接続

し、各回線内の容量を二分し、一方を現用回線、他方を予備回線として用いる方法、または、上記隣接するネットワーク用伝送装置との双方向間を4本の光ファイバで接続し、各回線を現用回線と予備回線として用いる方法のいずれかの方法で接続し、前記障害が発生した場合、

前記孤立指示情報が、前記光トランスミッタの送信を停止することによって生じる無信号状態であることを特徴とする請求項1に記載のネットワーク用伝送装置。

【請求項6】

前記障害が発生した場合、前記孤立指示情報が、

受信される前記同期多重化信号が共に信号障害状態であることを伝える前記切替制御情報であるか、

受信した同期多重化信号を折り返して送信するリングスイッチを指示する切替制御情報であるか、

送信される前記同期多重化信号が信号異常状態であることを伝える切替制御情報であるか、

または、前記光トランスミッタの送信を停止することによって生じる無信号状態であるかの4状態を任意に選択可能とすることを特徴とする請求項1に記載のネットワーク用伝送装置。

【請求項7】

前記障害が、クロスコネクタ部あるいはクロック部であることを特徴とする請求項1に記載のネットワーク用伝送装置。

【請求項8】

前記障害が、クロスコネクタ部あるいはクロック部であることを特徴とする請求項2に記載のネットワーク用伝送装置。

【請求項9】

前記障害が、クロスコネクタ部あるいはクロック部であることを特徴とする請求項3に記載のネットワーク用伝送装置。

【請求項10】

前記障害が、クロスコネクタ部あるいはクロック部であることを特徴とする請

求項4に記載のネットワーク用伝送装置。

【請求項11】

前記障害が、クロスコネクト部あるいはクロック部であることを特徴とする請求項5に記載のネットワーク用伝送装置。

【請求項12】

前記障害が、クロスコネクト部あるいはクロック部であることを特徴とする請求項6に記載のネットワーク用伝送装置。

【請求項13】

複数の請求項1記載のネットワーク用伝送装置が、複数の光ファイバ伝送路を介して接続され、上記ネットワーク用伝送装置は、パスの挿入及び抽出ならびに通過を行い、方路の切替を行うことを特徴とするネットワーク伝送システム。

【請求項14】

複数の請求項7記載のネットワーク用伝送装置が、複数の光ファイバ伝送路を介して接続され、上記ネットワーク用伝送装置は、パスの挿入及び抽出ならびに通過を行い、方路の切替を行うことを特徴とするネットワーク伝送システム。

【請求項15】

複数の請求項8記載のネットワーク用伝送装置が、複数の光ファイバ伝送路を介して接続され、上記ネットワーク用伝送装置は、パスの挿入及び抽出ならびに通過を行い、方路の切替を行うことを特徴とするネットワーク伝送システム。

【請求項16】

複数の請求項9記載のネットワーク用伝送装置が、複数の光ファイバ伝送路を介して接続され、上記ネットワーク用伝送装置は、パスの挿入及び抽出ならびに通過を行い、方路の切替を行うことを特徴とするネットワーク伝送システム。

【請求項17】

複数の請求項10記載のネットワーク用伝送装置が、複数の光ファイバ伝送路を介して接続され、上記ネットワーク用伝送装置は、パスの挿入及び抽出ならびに通過を行い、方路の切替を行うことを特徴とするネットワーク伝送システム。

【請求項18】

複数の請求項11記載のネットワーク用伝送装置が、複数の光ファイバ伝送路

を介して接続され、上記ネットワーク用伝送装置は、パスの挿入及び抽出ならびに通過を行い、方路の切替を行うことを特徴とするネットワーク伝送システム。

【請求項 1 9】

複数の請求項 1 2 記載のネットワーク用伝送装置が、複数の光ファイバ伝送路を介して接続され、上記ネットワーク用伝送装置は、パスの挿入及び抽出ならびに通過を行い、方路の切替を行うことを特徴とするネットワーク伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、SONET (Synchronous Optical Network) のBLSR (Bidirectional Line Switched Ring)やSDH (Synchronous Digital Hierarchy) 等の光伝送ネットワークに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

現在、SONETのBLSRネットワークとしては、"GR-1230-CORE SONET Bidirectional Line-Switched Ring Equipment Generic Criteria", Bellcore, Issue 3, 1996に記載されているように、2-Fiber BLSRおよび4-Fiber BLSRがある。2-Fiber BLSRとは、各ネットワーク用装置（ノード装置とも言う）間を2本の光ファイバで接続し、各回線内の容量を二分し、一方を現用、他方を予備として用いる方式である。一方、4-Fiber BLSRとは、現用回線と予備回線を設け、各ノード装置間を4本の光ファイバで接続する方式である。このRingネットワーク内では、例えばSTS-1 (Synchronous Transport Signal-Level 1) と呼ばれるフレーム単位でトラヒックの転送が行われ、これらのフレームがあらかじめ定められたタイムスロットの位置に時分割多重されて伝送される。

【0003】

なお、フレームとは、デジタル化された主信号を多重化したペイロードと呼ばれる主信号部に伝送装置や通信網の監視保守運用を行うためのオーバーヘッドと呼ばれる信号を付加し、伝送や多重分離処理される同期多重化信号のことである。

【0004】

2-Fiber BLSRおよび4-Fiber BLSRでは、共に通常は現用回線を用いてトラヒックを伝送し、障害発生時などに予備回線を用いてトラヒックを救済する方式である。以下では、OC (Optical Carrier) -48の4-Fiber BLSRを例にして説明する。また、以下ではトラヒックをパスと記述する。

【0005】

複数のノード装置をリング状に接続した4-Fiber BLSRの場合、光ファイバ伝送路群は、隣接する一方、及び、他方のノード装置へ接続するための片方向2本ずつ、双方向4本の光ファイバからなり、CW (Clock Wise) 方向現用回線とCW方向予備回線と、CCW (Counter Clock Wise) 方向現用回線とCCW方向予備回線から構成される。各々のノード装置が低次群装置を収容し、低次群装置と光ファイバ伝送路群との間で各回線のパス (STS-1) を挿入 (Add) または抽出 (Drop) を行う。このノード装置はADM (Add Drop Multiplexer) と呼ばれる。

【0006】

例えば、あるノード装置間のCW現用回線のみに障害が発生した場合、障害区間を通過するパスがCW予備回線を用いて伝送される。このCW現用回線からCW予備回線への切替は、「スパンスイッチ」と呼ばれる。

【0007】

別の例として、あるノード装置間のCW現用回線およびCW予備回線の両方に障害が発生した場合、障害区間を通過するパスを反対回り方向のCCW予備回線にループバックさせる。つまり、障害となった光ファイバ伝送路の両端のノード装置の一方のノード装置が反対回り方向のCCW予備回線にループバックさせ、

他方のノード装置がCCW予備回線からパスを抽出し、対象となるその両端のノード装置以外のノード装置はCCW予備回線でパスを通過させる状態（以下Full Pass Through状態とも言う）となる。この切替を「リングスイッチ」という。

【0008】

このように、スパンスイッチまたはリングスイッチを実行するのは、障害端（障害となった光ファイバ伝送路の両端の）ノード装置である。

【0009】

さらに、別の例として、あるノード装置に入力される4本のファイバに障害がある場合、そのあるノード装置が孤立状態であるNode Isolation状態になり、そのあるノード装置に隣接するノード装置が、リングスイッチを実行する。この場合、一方の隣接ノード装置はCW現用回線のパスをループさせ、CCW予備回線を用いて反対方向に伝送するように切り替える。また、他方の隣接ノード装置は、CCW予備回線によりパスを抽出する。

【0010】

GR-1230-COREによれば、これらの切替制御は監視保守運用を行うためのオーバーヘッドと呼ばれる切替制御情報であるK-byteにより実行される。なお、4-Fiber BLSRでは、主に予備回線から抽出されるk-byteで切り替え制御される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

然るに、GR-1230-COREによれば切替制御は伝送路の障害である、主信号断状態（Loss of Signal; LOSとも言う）、フレーム同期外れ状態（Loss of Frame; LOFとも言う）、伝送路異常状態（Line Alarm Indication Signal; Line AISとも言う）などにより起動されるものであり、装置内故障については記述されていない。なお、主信号断状態、フレーム同期外れ状態、伝送路異常状態を、総括して信号障害状態（Signal Failure; 以下SFと言う）と言う。

【 0 0 1 2 】

例えば、ノード装置の構成の内部が故障した場合、あるいは二重系により保護されている場合でも、現用系と予備系の両系が故障した場合においては、上記伝送路の障害に当たらないため、分岐および挿入するパスのみならず通過するパスについても非導通になってしまう。

【 0 0 1 3 】

以上、述べたようにGR-1230によれば切替制御は、伝送路の障害により、起動されるものであり、ノード装置内故障によって起動しない。しかしながらノード装置内の故障などにより通過するパスが非導通になる場合がある。

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は、上記問題点を解決するためのもので、ネットワーク構成時、ノード装置内故障時に通過するパスを救済するため自発的に対象となるノード装置を孤立状態にさせるNode Isolationを起動するものであり、また、その手段を提供するものである。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するために、対象となるノード装置を通過するパスが救済不可能となる装置障害が発生した場合、そのノード装置を孤立状態へ遷移するようにしたものであることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、本発明は、装置障害が発生した場合、ノード装置に入力される光ファイバ伝送路すべてが信号障害状態と同等の障害とするか、あるいはノード装置の両側に強制的にリングスイッチを起動し、障害ノード装置を、孤立状態へ遷移する。あるいは、障害ノード装置から出力される光ファイバ伝送路すべてに伝送路が異常状態であることを示す制御情報を挿入するか、あるいは光出力断とし、障害ノード装置を孤立状態へ遷移することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

その結果、BLSRネットワークの自動切替機能によって障害が発生しているノードを通過するパスを救済することができる。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下、図 1 から図 1 3 を用いて説明する。

図 1 は、B L S R ネットワーク 1 0 の構成例と、回線使用例を示している。B L S R ネットワーク 1 0 は、光ファイバ伝送路群 1 1 と複数のノード装置 1 2 とからなる。本図では 6 つのノード装置（ノード装置 A、ノード装置 B、ノード装置 C、ノード装置 D、ノード装置 E、ノード装置 F）からなる B L S R ネットワーク 1 0 を示し、あるパスが、C W 方向現用回線 1 3 を用いて、A で挿入され、B を通過し、C で抽出されていることを示している。

【 0 0 1 9 】

図 2 に、本発明によるノード 1 2 の構成を示す。B L S R ネットワーク上のノードはすべて同じ構成となるので代表として 1 つのノードの構成を示す。

図 2 において、ノード 1 2 は、ADM (Add Drop Multiplexer) と呼ばれ、C W 方向現用回線 1 3、C W 方向予備回線 1 4、C C W 方向現用回線 1 5 および C C W 方向予備回線 1 6 と、Add 回線 4 7（低次群装置 3 0 からのパスを挿入するための回線）および Drop 回線 4 8（パスを抽出して低次群装置 3 0 に出力するための回線）とを収容する。

【 0 0 2 0 】

隣接する他のノード装置から入力された光信号は光レシーバ (R) 4 1 で受信され、二重化されているオーバーヘッド処理部 4 3 へそれぞれ入力され、オーバーヘッドの処理が施される。オーバーヘッドを取り除かれたパスは高速側と低速側の各パスの T S I (Time Slot Interchange) および T S A (Time Slot Assignment) を行うクロスコネクタ部 4 0 に入力され、S T S - 1 単位にそれぞれの方向に振り分けられる。この場合、二重化されているクロスコネクタ部 4 0 に入力されるパスは同じ物である。振り分けられたパスはそれぞれ多重化され、オーバーヘッド処理部 4 3 にてオーバーヘッドの処理が施され、光トランスミッタ (T) 4 2 で光信号に変換されて、C W 方向現用回線 1 3 と C W 方向予備回線 1 4 と C C W 方向現用回線 1 5 と C C W 方向予備回線 1 6 と Drop 回線 4 8 のいずれかから出力される。なお、二重化されたクロ

スコネクト部 4 0 とオーバヘッド処理部 4 3 との間には、装置内の障害を監視する装置監視部 4 6 の指示によって、パスを選択するセクタ 5 0 があるが、図中では装置監視部 4 6 とセクタ 5 0 の関係を省略している。

【 0 0 2 1 】

また、図 2 に示す切替制御部 4 4 は伝送路の状態（光ファイバー断など）やシステム全体の管理装置である Op S (O p e r a t i o n S y s t e m) からの指示により、リングスイッチやスパンスイッチを実行するかどうかを決定し、切替命令をクロスコネクト部 4 0 に指示する。クロスコネクト部 4 0 は、切替制御部 4 4 からの切替命令を受けて状態（リングスイッチ、スパンスイッチ、F u l l P a s s T h r o u g h など）によってパスの切替を行う。また、切替制御部 4 4 は、入力する K - b y t e をオーバヘッド処理部 4 3 より収集し、あるいは出力する K - b y t e をオーバヘッド処理部 4 3 で制御する。また、切替制御部 4 4 は、光トランスミッタ（T）4 2 を制御し、光出力を停止する機能を持つ。装置監視部 4 6 は、装置内の障害を監視し、障害を検出した場合、切替制御部 4 4 に対し、障害情報を指示信号として出力する。クロック部 4 5 は、ノード装置内の各機能部にクロックを供給する装置である。クロスコネクト部 4 0 およびクロック部 4 5 等は、通常、信頼性向上のため二重化されていることが多いため、本実施例では、二重化されている図を示している。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、本発明の実施例を示すものである。クロスコネクト部 4 0 は、現用系と予備系の両系が障害となっており、通過するパスは、非導通となる。例として、図 1 に示すノード B にてクロスコネクト部 4 0 にて障害が発生した場合、前述のように非導通となる。本例の障害では、装置内の障害を監視する装置監視部 4 6 がクロスコネクト部 4 0 の両系障害を検出し、通過するパスの導通が行えなくなっていることを示している。両系障害を検出した場合、装置監視部 4 6 は、切替制御部 4 4 に対し、両系障害情報を指示信号で未使用であった情報部分に新たに割り当てた指示信号を出力する。次に、切替制御部 4 4 、オーバヘッド処理部 4 3 及び光トランスミッタ 4 2 は、自装置を孤立状態にさせるため、隣接する他のノード装置への光ファイバ伝送路に孤立指示情報 a 及び孤立指示情報 b を出力

する。この孤立指示情報を受信した隣接するノード装置はリングスイッチを実行し、障害を起こした対象となるノード装置は孤立状態となる。以下に、その具体的内容を示す。

【0023】

図4は、図1においてクロスコネクタ部が現用系と予備系の両系で障害となった場合の図である。図4においては、ノードBから孤立指示情報aまたは孤立指示情報bとしてのK-byteが発出されていることを示している。孤立指示情報aおよび孤立指示情報bは図5の組み合わせからなるK-byteである。なお、孤立指示情報aおよび孤立指示情報bは同じものでも良い。

【0024】

図5のパタン1は入力される4本すべてのファイバである現用回線15、現用回線13、予備回線16、予備回線14に、信号障害(SF)が発生しているときと同等のK-byteを示している。

【0025】

図5のパタン2は、ノードBの両側に強制的にリングスイッチを実行させるFS-Rの場合に出力されるK-byteを示している。

【0026】

図5のパタン3は、GR-1230に定義される伝送路異常時のLine-AIS(K2bit6-8="1")の信号を出力することを示している。Line-AISを出力する場合、K1およびK2の残りビットはどのような組み合わせでもよく、図5では"*"で示している。パタン1、パタン2およびパタン3のK-byteは、いずれもノードBのオーバーヘッド処理部43により各伝送路のオーバーヘッドに挿入される。

【0027】

図6は、ノードBから図5のK-byteを送信した後のBLSRネットワークを示している。本図では、図5のK-byteを受信したノードAおよびノードCにてリングスイッチが実行され、通常時は図1のように設定されたパスはノードA→ノードF→ノードE→ノードD→ノードCの予備伝送路16を使用して保護される。結果として、従来保護される対象ではなかったノードBのクロスコ

ネクト部40の両系障害時にもパスの保護が行われる。

【0028】

図7は、本発明の別の装置孤立状態であるNode Isolationの例である。本発明では、クロスコネクト部40の両系故障が検出された場合、切替制御部44が光トランスミッタ(T)42の出力を断とする。つまり、この場合の孤立指示情報aまたは孤立指示情報bとは、光ファイバ伝送路が無信号状態であることを言う。

【0029】

図8は、図7のように出力断とした場合のBLSRネットワークの過渡状態を示している。本図では、ノードBから出力される4本の伝送路を出力断としている。そして、ノードAおよびノードCは伝送路の障害を検知し、切替を実行する。結果としてBLSRネットワークでは、図6と同じようにノードAおよびノードCにてリングスイッチが実行され、例えば、通常時図1のように設定されたパスは、予備伝送路16を使用して保護される。

【0030】

また、図9は、本発明の別の実施例として、クロック部45の両系障害時の動作を示すものである。クロック部45が両系障害となった場合には、各ノード内の各機能部へ正常なクロック信号が断となるため、パスが非導通となる。本発明では、クロスコネクト部40が現用系と予備系の両系が障害となった場合と同様に装置監視部46は切替制御部44に対して装置を孤立状態にさせるNode Isolationを実行するように指示する。なお、クロック部45が両系障害の時の処理動作に必要なタイミングは、自走クロックである。

【0031】

この場合、切替制御部44は切替処理を実行し、図4と同じように図5におけるK-byteをオーバーヘッド処理部43から出力する。その結果、本装置と隣接する装置は、リングスイッチを実行し、本装置を孤立状態とすることになる。

【0032】

図10は、クロック部45が両系故障時にも、クロスコネクト部40の両系故障時の出力伝送路断と同様に4本の出力伝送路を断とした場合の図である。図1

0のように4本の出力伝送路を断とすることにより、装置を孤立させることができる。図9および図10におけるBLSRネットワークの切替は、図6と同様になり、ノードBを通過するパスを救済することができる。

【0033】

図11は、本発明による孤立指示に関するフローチャートを示している。まず、ステップ51にてクロスコネクト部あるいはクロック部の障害が発生したかどうかを装置監視部46にて判定する。障害が発生していれば、ステップ52にて、発生した障害が両系障害かどうかを判定する。両系障害である場合には、ステップ53にて装置監視部46から切替制御部44に対し、Node Isolationの実行指示を行う。

【0034】

具体的には、装置監視部46が検出した装置内両系障害を伝える情報を、切替制御部44への指示信号へ挿入し、その指示信号を切替制御部44に送信する。なお、装置内両系障害を伝える情報を指示信号へ挿入するとき、そのままのビット情報でも良いし、適当な変換を加えても良い。指示を受けた切替制御部44とオーバヘッド処理部43は以下の4つのいずれかの動作を行う。

【0035】

1) 入力される4本の伝送路すべてにSF障害が検出された場合と同様の状態であることをオーバヘッド処理部43へ伝え、オーバヘッド処理部43はSF障害が検出された場合と同様のK-byteを挿入する。これは、例えば、図4のようなBLSRネットワークにおいては、図5のパタン1のK-byteと同一となる。

2) 障害のあるノード装置の両側にFS-R（強制リングスイッチ）を実行する指示をオーバヘッド処理部43へ伝え、オーバヘッド処理部43はFS-Rコマンドを示すK-byteを挿入する。これは、例えば、図4のようなBLSRネットワークにおいては、図5のパタン2のK-byteと同一となる。

3) 出力される4本の伝送路すべてがLine-AIS（伝送路異常）状態である場合と同様であることをオーバヘッド処理部43へ伝え、オーバヘッド処理部43は伝送路異常状態である場合と同様のK-byteを挿入する。これは図

5 のパタン 3 の K - b y t e と同一となる。

4) 出力される 4 本の伝送路すべてを出力断となるように、光トランスミッタの送信を停止させる。

【 0 0 3 6 】

以上 1) から 4) のうちのいずれかの動作を行うことにより、B L S R ネットワークの自動切替機能によってクロスコネクト部あるいはクロック部の両系障害が発生しているノード装置を通過するパスを救済することができる。例えば、図 1 のような B L S R ネットワークにおいては、図 6 のようにパスを救済することができる。

【 0 0 3 7 】

上記 1) から 4) は基本的にどれを選択しても結果は同じである。また、初めから 4 つの状態を有し、使用目的によって、ハード的またはソフト的なスイッチで任意に切り替えもできる。なお、K - b y t e の処理時間は必要となっても、比較的ソフト的な処理を希望すれば、1) から 3) を選べばよい。また、比較的ハード的な処理の 4) を選択すれば、光トランスミッタの光出力を遮断する指示を出すのみで良い。この場合、光出力を遮断する方法としては、第 1 に光トランスミッタへの電源供給を遮断すれば、消費電流を下げる効果が期待できる。また、第 2 として、光トランスミッタに入力された送信信号を発光素子駆動回路でマスクして光出力を遮断すれば、電源供給を遮断する方法より復旧が比較的容易である。

【 0 0 3 8 】

なお、実施例では、4 - F i b e r B L S R を例にしたが、2 - F i b e r B L S R にも本発明は適用できる。

【 0 0 3 9 】

図 1 2 は本発明による、2 - F i b e r B L S R のノード装置の構成例である。図 1 3 は本発明による、2 - F i b e r B L S R ネットワークである。

【 0 0 4 0 】

図中の構成、及び、動作は、前述の通りである。異なる点は、各回線内の容量を二分し、一方を現用、他方を予備として用いるため、クロスコネクト部で容量

が半分になることである。

【0041】

2-Fiberでは、全帯域の半分以上を現用に割り当て、残りの半分以上を予備に割り当てているので、以下の4つのいずれかの動作を行う。

【0042】

1) 入力される2本の伝送路すべてにSF障害が検出された場合と同様の状態であることをオーバヘッド処理部43へ伝え、オーバヘッド処理部43はSF障害が検出された場合と同様のK-byteを挿入する。

2) 障害のあるノード装置の両側にFS-R（強制リングスイッチ）を実行する指示をオーバヘッド処理部43へ伝え、オーバヘッド処理部43はFS-Rコマンドを示すK-byteを挿入する。

3) 出力される2本の伝送路すべてがLine-AIS（伝送路異常）状態である場合と同様であることをオーバヘッド処理部43へ伝え、オーバヘッド処理部43は伝送路異常状態である場合と同様のK-byteを挿入する。

4) 出力される2本の伝送路を出力断となるように、光トランスミッタの送信を停止させる。

【0043】

以上1) から4) のうちのいずれかの動作を行うことにより、BLSRネットワークの自動切替機能によってクロスコネクタ部あるいはクロック部の両系障害が発生しているノードを通過するパスを救済することができ、2-Fiber BLSRにも適用できる。

【0044】

以上、主にSONETに関して述べてきたが、SDHについても同様のことが言える。

【0045】

【発明の効果】

本発明によれば、BLSRネットワークにおいてクロスコネクタ部あるいはクロック部の障害により通過するパスが救済できないような場合でも簡単な手順と方法によりNode Isolationを起動させることができ、その結果、

通過するパスを救済できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

B L S R ネットワークの基本構成を示す。

【図 2】

ノード装置の基本構成を示す。

【図 3】

本発明によるクロスコネクト部が両系障害時のノード装置を示す。

【図 4】

本発明によるノード装置 B のクロスコネクト部が両系障害時の B L S R ネットワークを示す。

【図 5】

k - b y t e とパタンの関係を示す。

【図 6】

本発明によりパスが救済された通過経路を示す。

【図 7】

本発明によるクロスコネクト部が両系障害となるときの出力断の処理を行うノード構成を示す。

【図 8】

本発明によるクロスコネクト部が両系障害となるときの出力断を示す B L S R ネットワークを示す。

【図 9】

本発明によるクロック部が両系障害となるときのオーバヘッド処理を行うノード構成を示す。

【図 1 0】

本発明によるクロック部が両系障害となるときの出力断の処理を行うノード構成を示す。

【図 1 1】

本発明による処理を示すフローチャートを示す。

【図 1 2】

本発明による片側 2 ファイバの場合のノード装置の基本構成を示す。

【図 1 3】

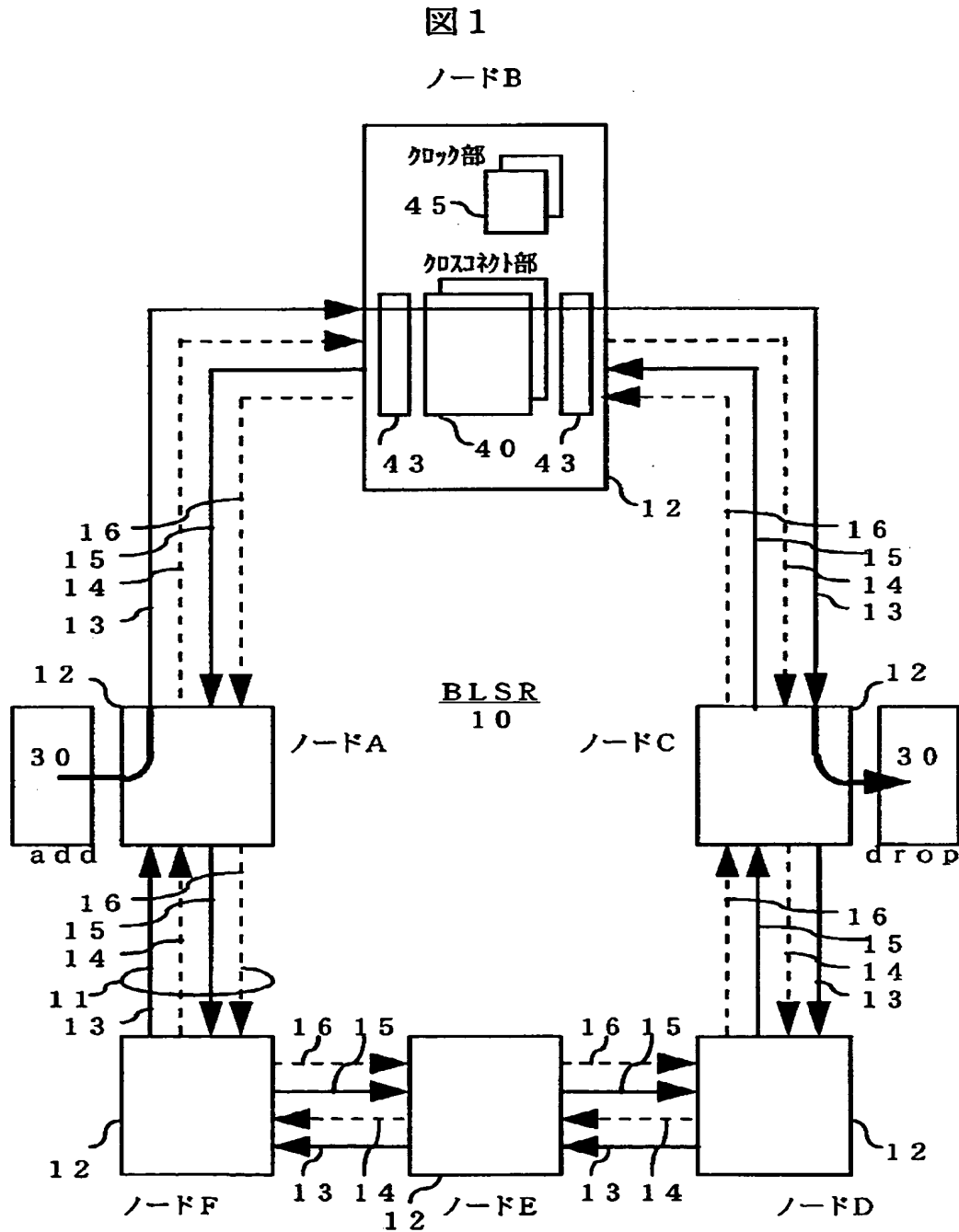
本発明によるクロスコネクタ部が両系障害となるときの 2 - F i b e r B L S R ネットワークを示す。

【符号の説明】

- 1 0 … B L S R ネットワーク、
- 1 1 … 光ファイバ伝送路群、
- 1 2 … ノード装置（ネットワーク用伝送装置）、
- 1 3 … C W 方向現用回線、
- 1 4 … C W 方向予備回線、
- 1 5 … C C W 方向現用回線、
- 1 6 … C C W 方向予備回線、
- 3 0 … 低次群装置、
- 4 1 … 光レシーバ、
- 4 2 … 光トランスミッタ、
- 4 3 … 高速側オーバヘッド処理部、
- 4 4 … 切替制御部、
- 4 5 … クロック部、
- 4 6 … 装置監視部、
- 4 7 … A d d 回線、
- 4 8 … D r o p 回線、
- 4 9 … 低速側オーバヘッド処理部、
- 5 0 … セレクタ。

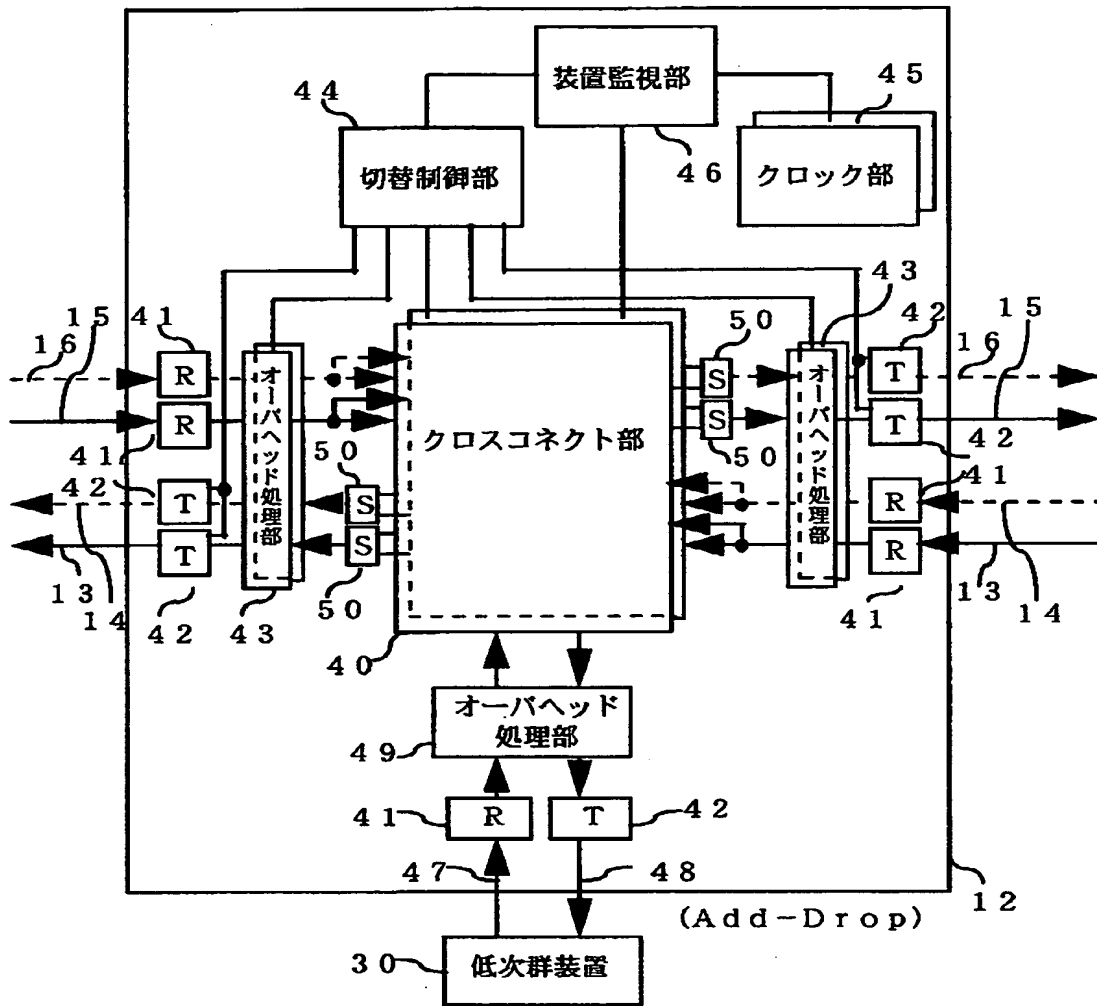
【書類名】 図面

【図1】



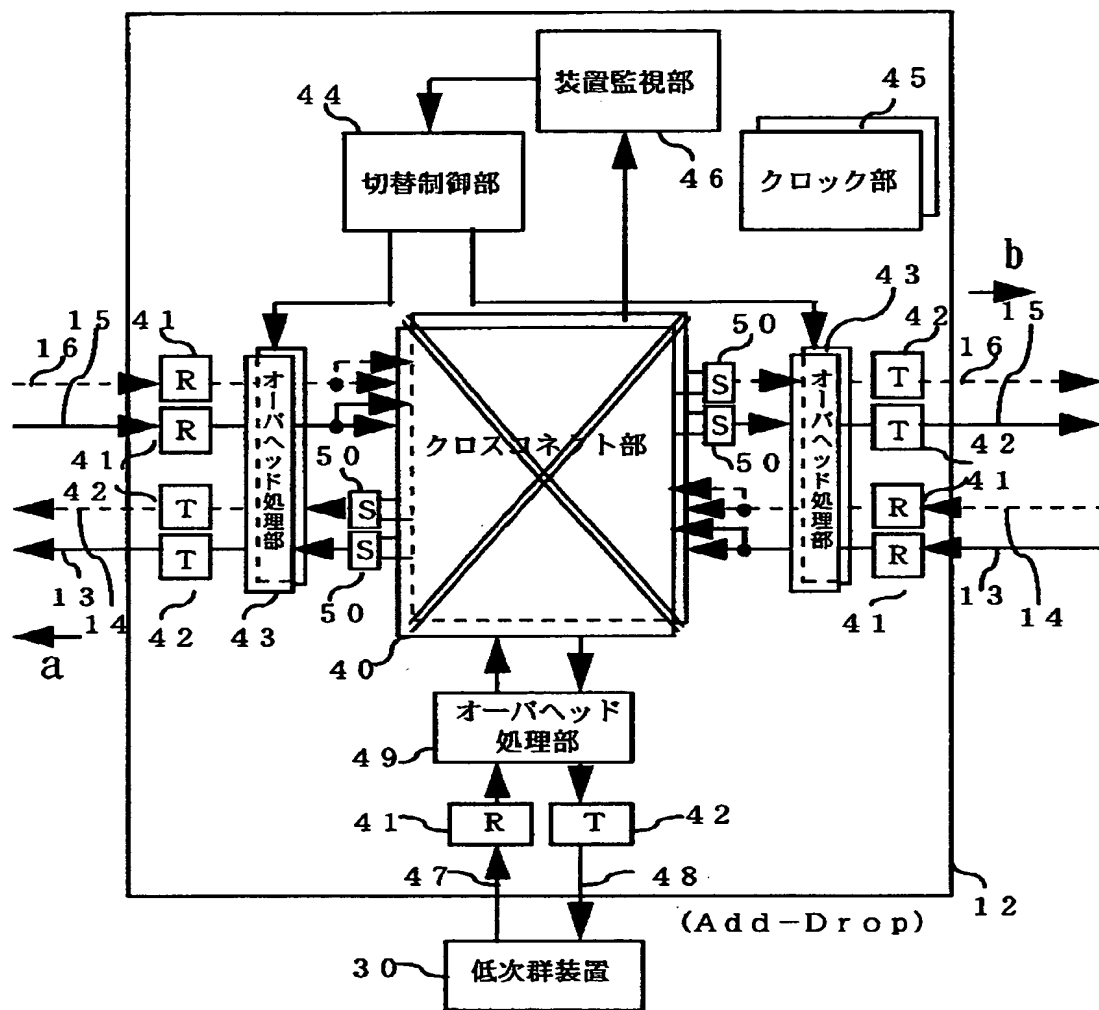
【図2】

図2

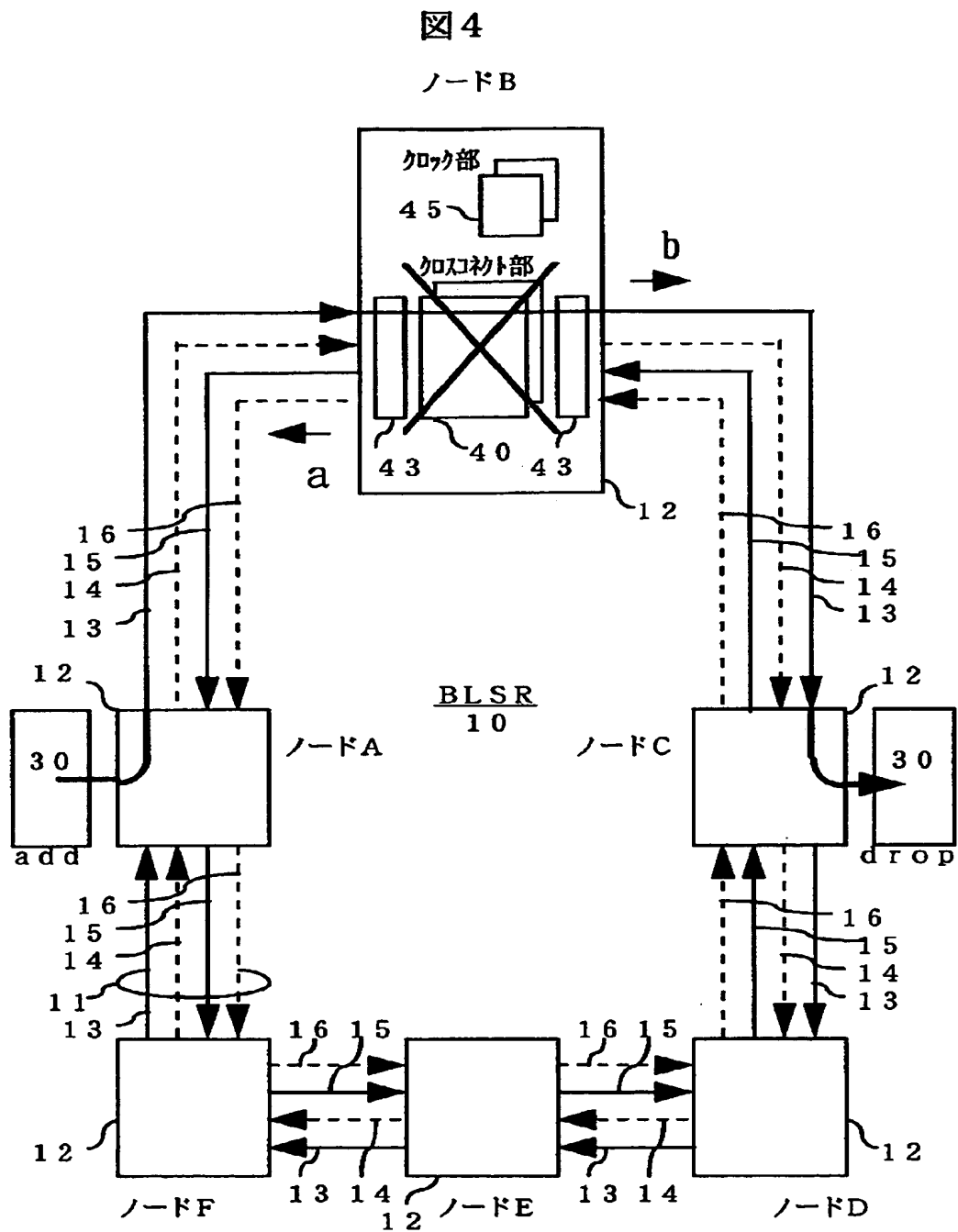


【図3】

図3



【図4】



【図 5】

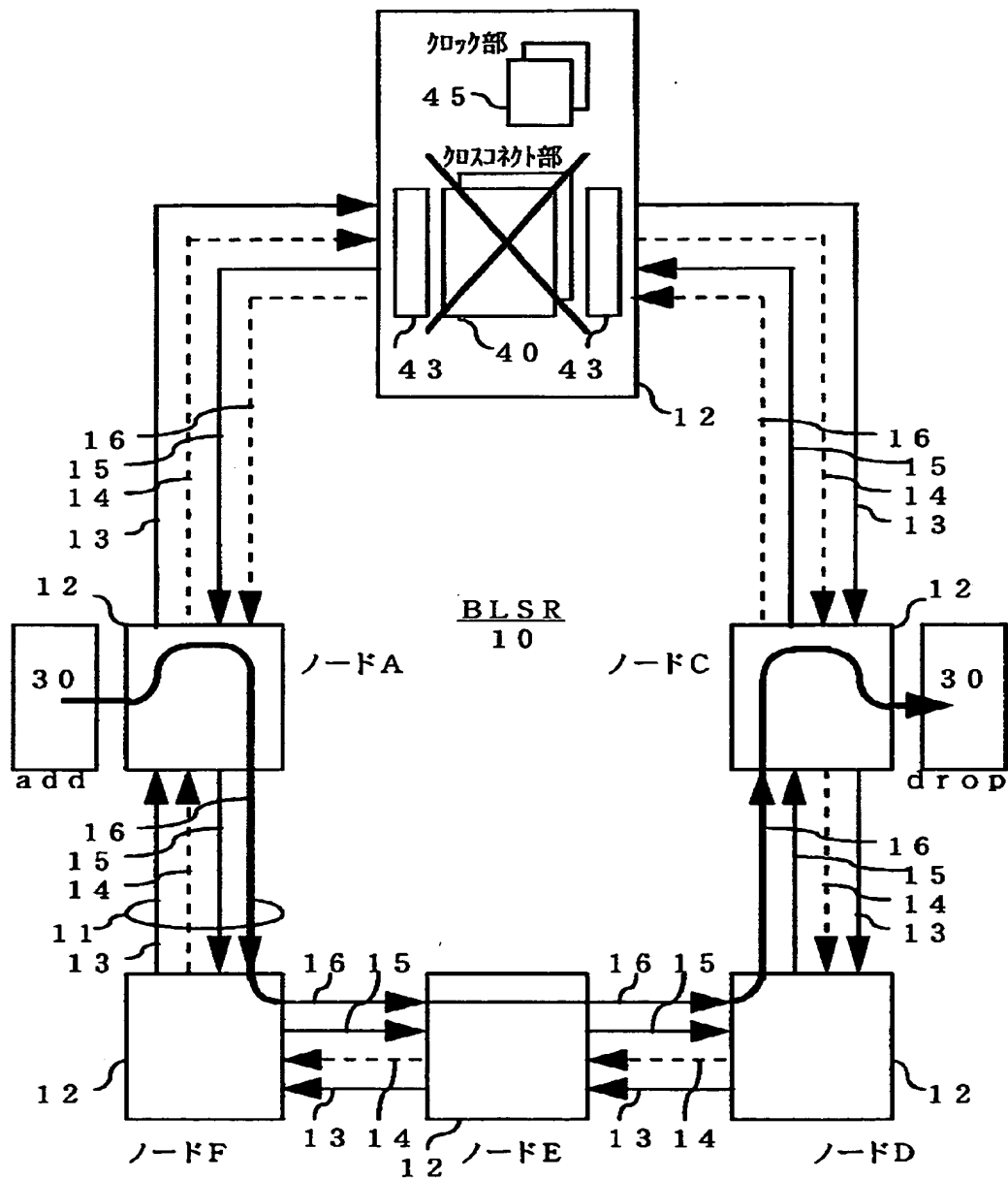
図 5

No.	出力 K - b y t e
ボタン 1	a=K1:[SF-R/A] K2:[B/S/idle] b=K1:[SF-R/C] K2:[B/S/idle]
ボタン 2	a=K1:[FS-R/A] K2:[B/S/idle] b=K1:[FS-R/C] K2:[B/S/idle]
ボタン 3	a=K1:[*****] K2:[*****111] b=K1:[*****] K2:[*****111]

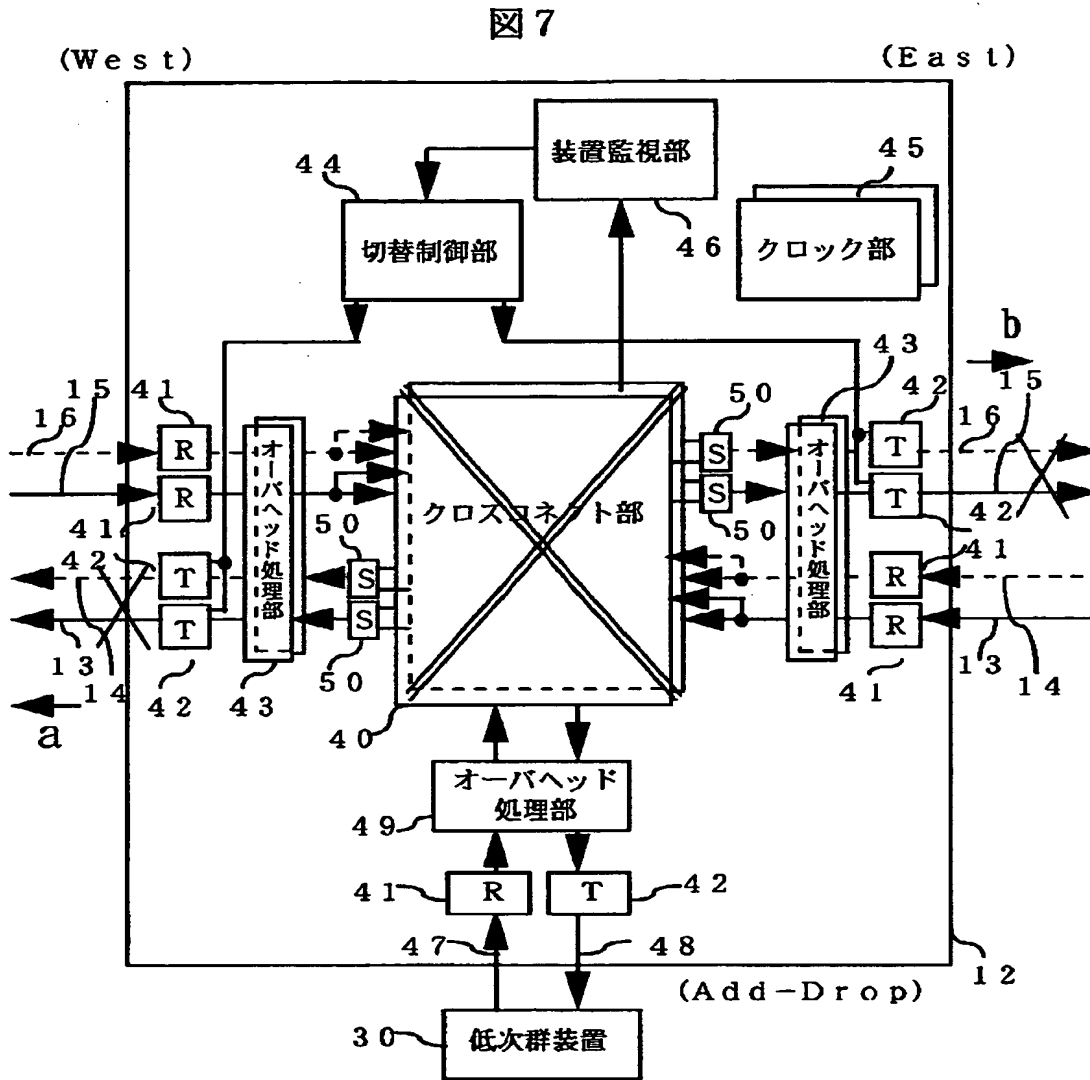
【図6】

図6

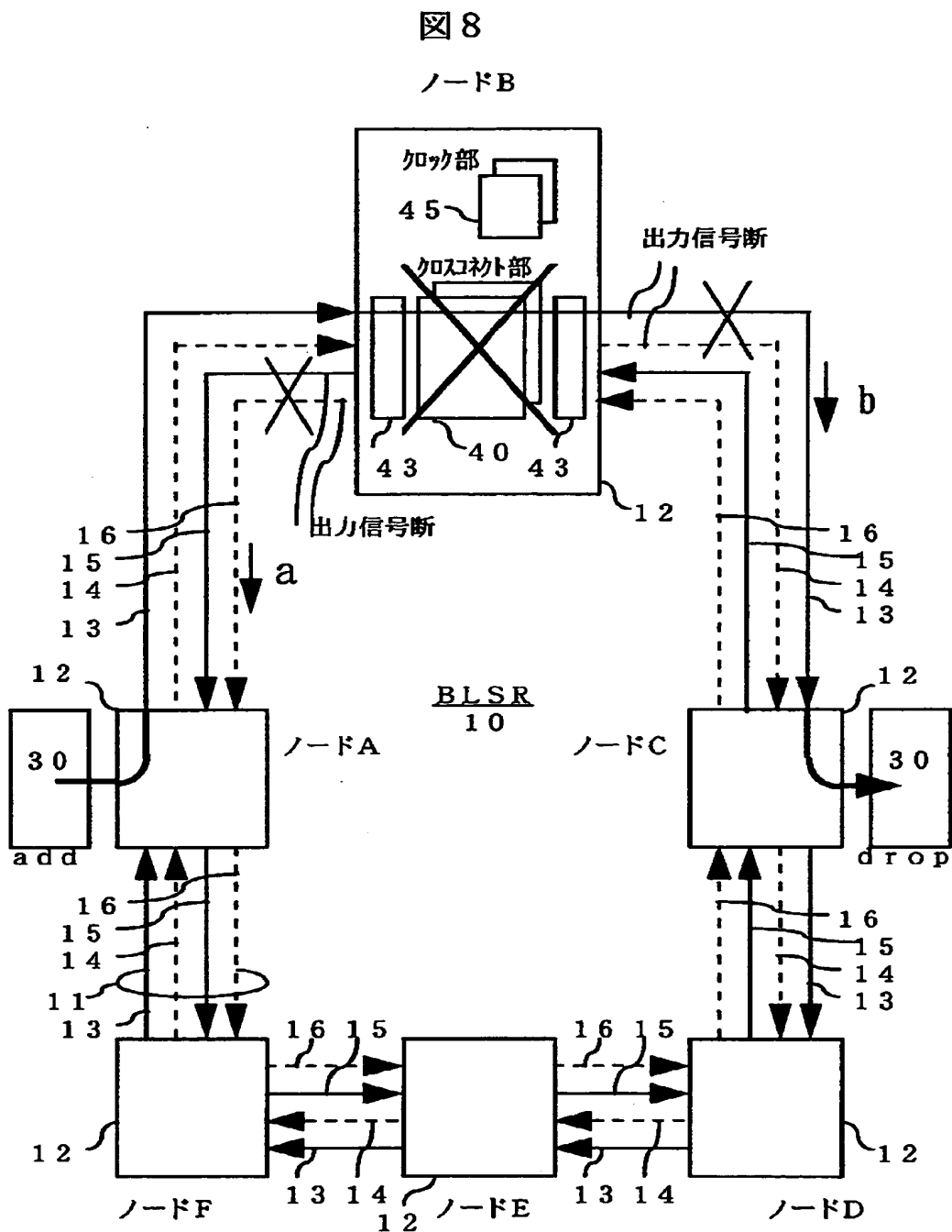
ノードB



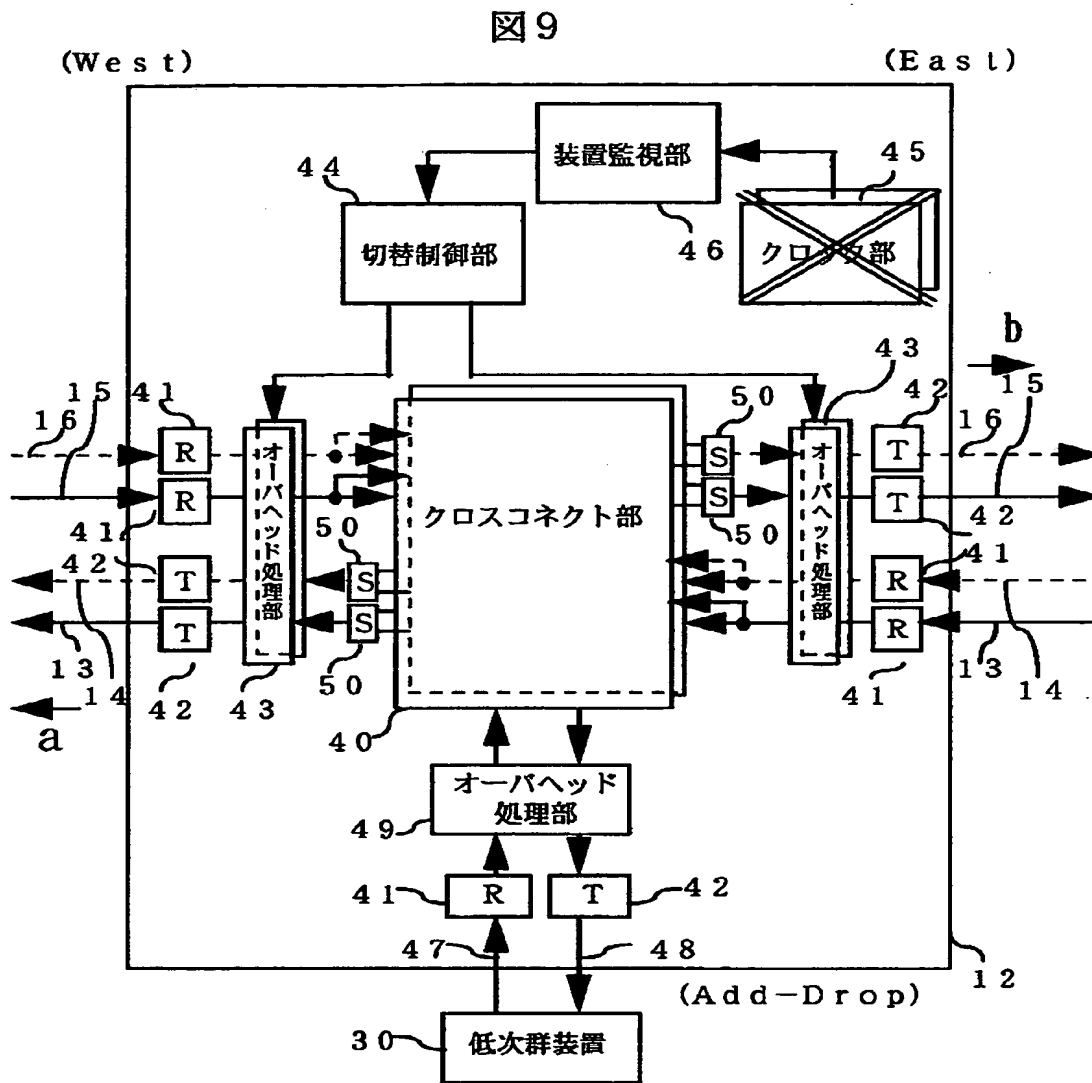
【図 7】



【図8】

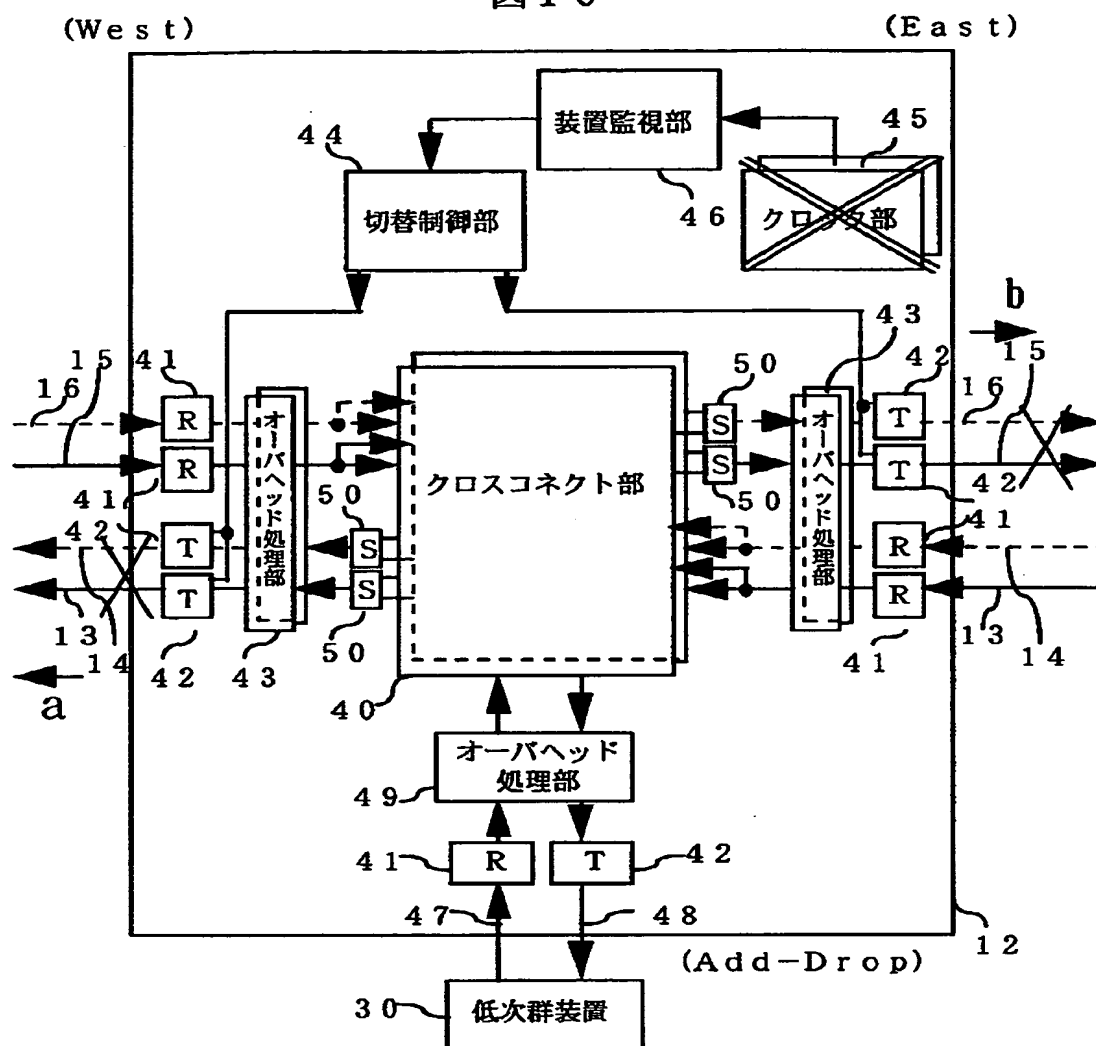


【図9】



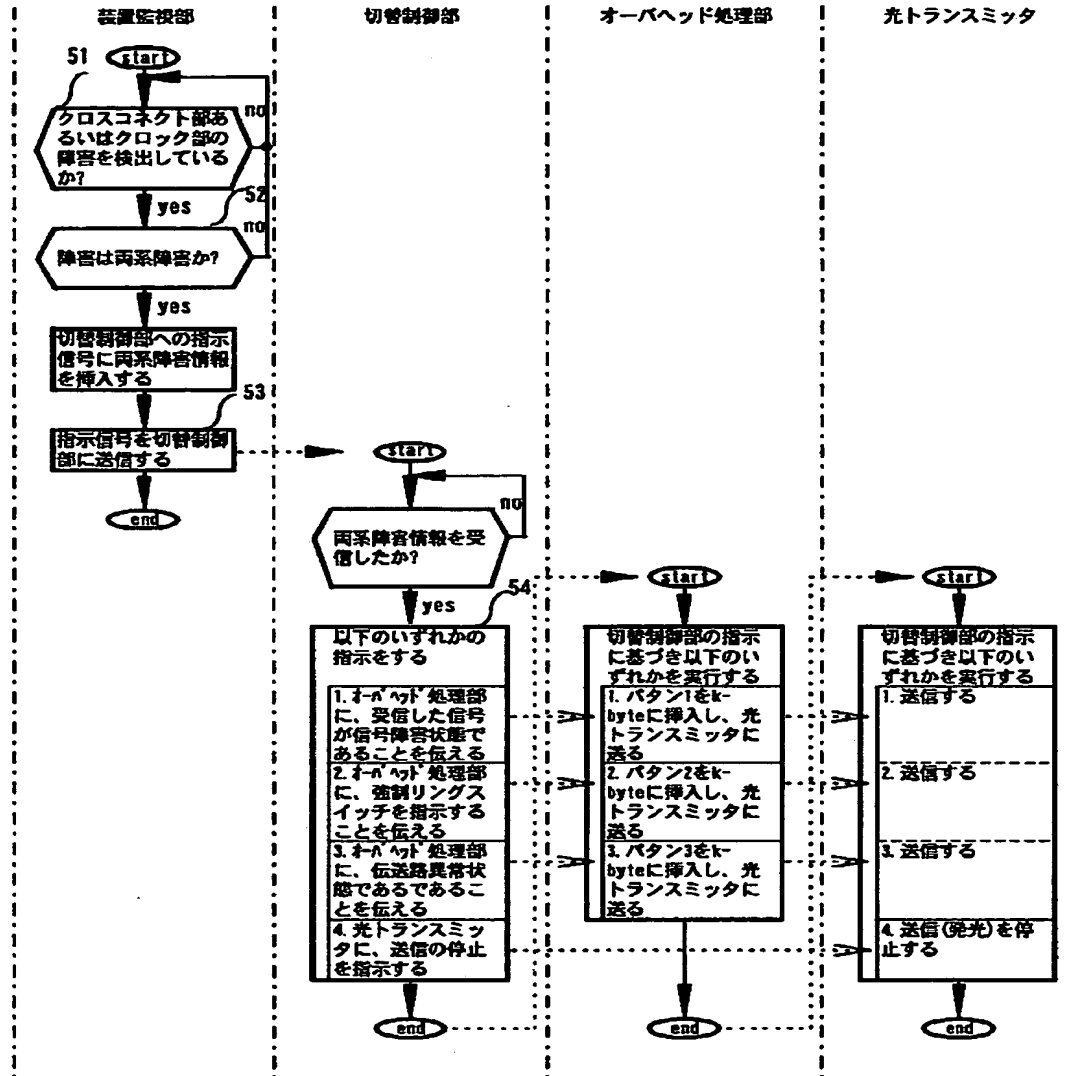
【图 10】

図 10



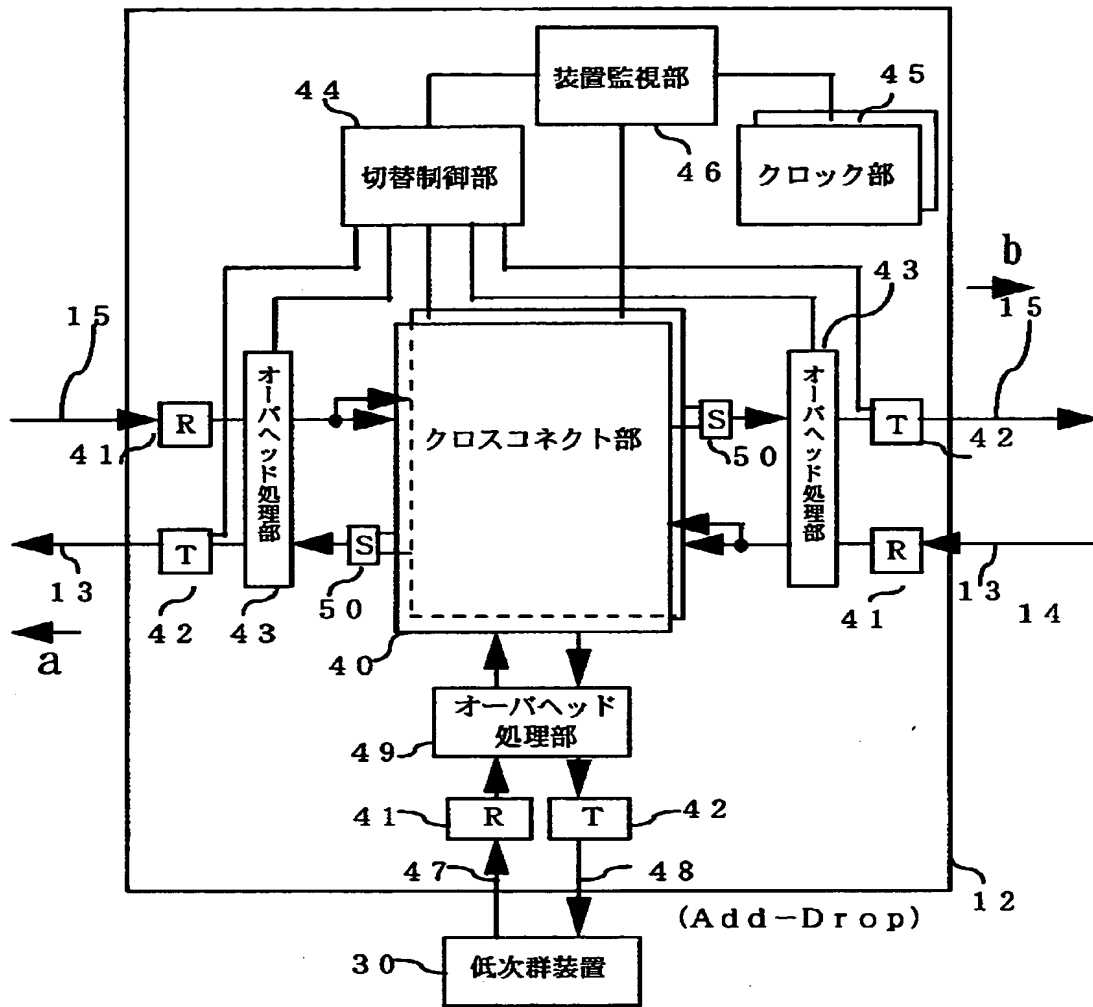
【図 11】

図 11



【図 1 2】

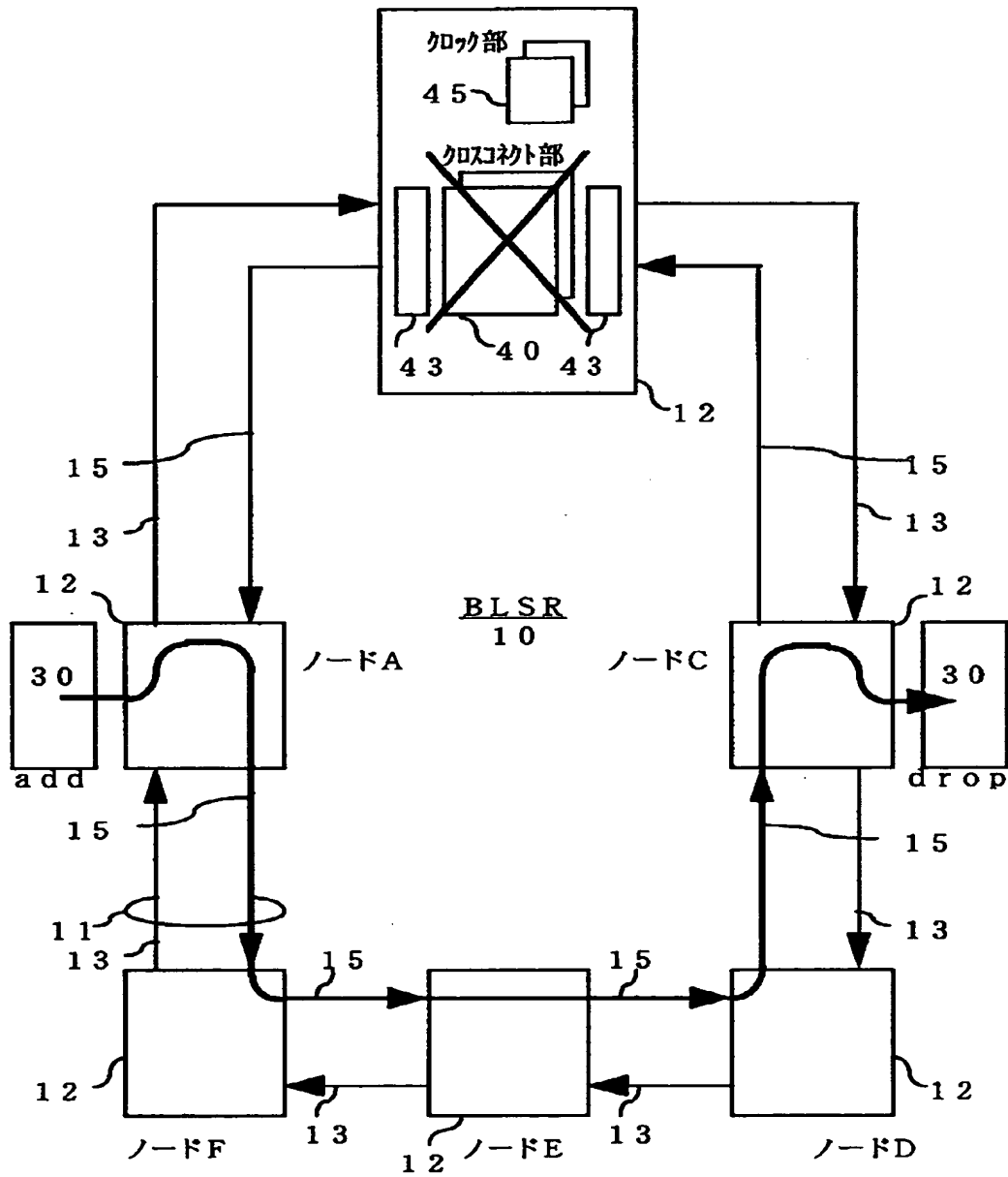
図 1 2



【図13】

図13

ノードB



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

装置内のクロスコネクト部やクロック部の両系故障時には、分岐、挿入されるパスだけではなく、故障しているノードを通過するパスが非導通になる。

【解決手段】

伝送装置において装置内の故障を検知する装置監視部と、伝送路切替を制御する切替制御部を有し、通過するパスが非導通となるクロスコネクト部やクロック部の両系障害を装置監視部が検知した場合、本装置に入力されるすべてのファイバにSF障害を検知した場合と同様のK-byteを出力するかあるいはFS-Rコマンドを両側に実行するかあるいは出力するすべての伝送路にLine-AISを挿入するかあるいは出力断とし、本装置を孤立状態としてノードを通過するパスを救済する。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.